Aus dem Institut für Unfallmedizin der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. med. H. Jselin
und dem St. Claraspital Basel, chir. Abt. Prof. Jselin

Die Kausalgie und ihre operative Behandlung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Adalbert Willi, prakt. Arzt

von

Triengen (Kt. Luzern)

LUNGERN 1934
Buchdruckerei Burch & Cie, Lungern

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt auf Antrag von Professor Dr. med. Hans Jselin.

Tag der Promotion: 9. November 1934.

Aus dem Institut für Unfallmedizin der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. med. H. Jselin
und dem St. Claraspital Basel, chir. Abt. Prof. Jselin

Die Kausalgie und ihre operative Behandlung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Adalbert Willi, Arzt

von

Triengen (Kt. Luzern)

LUNGERN 1934
Buchdruckerei Burch & Cie., Lungern.

In Dankbarkeit meinen Eltern gewidmet.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Eine Beobachtung von Kausalgie nach Flobert-Steckschuss der Ellbeuge, den Jselin als Gerichtsexperte im Jahre 1932 zur Begutachtung bekam und von Gerichts wegen auch in Behandlung nahm, veranlasste die vorliegende Arbeit. Die Tatsachen, dass das der erste derartige Fall, den Jselin überhaupt sah, obwohl er auch während 2 ½ Jahren als konsultierender orthopädischer Chirurg der Reservelazarette Badenweiler 160 Nervenoperationen ausführte, dass das vorliegende Krankheitsbild offenbar weder der Chirurgischen Universitätsklinik Basel, noch der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt geläufig war, sondern der Mann als Uebertreiber und Simulant angesehen wurde, bevor er von Jselin gerichtlich begutachtet wurde, trotzdem Prof. Bing schon nach einigen Wochen die richtige Diagnose gestellt hatte, beweisen zur Genüge die *Seltenheit der echten Kausalgie* (Brennschmerz) und lassen auch den Literatur-Hinweis auf dieses Krankheitsbild berechtigt erscheinen.

An der schweizerischen unfallmedizinischen Tagung in Basel 1933 hatten Prof. Bing und Prof. Jselin[1]) auf Grund dieser Beobachtung vom Standpunkt des Neurologen, des Chirurgen und Unfallmediziners aus über Kausalgie gesprochen. Ich verweise auf deren Veröffentlichung. Nach Ansicht von Prof. Jselin verlangten die Erfahrungen, die an Hand des genannten Falles punkto Prognose, Behandlung und Endresultat gemacht wurden, einen Vergleich mit denen anderer Autoren bei operativer Behandlung der Kausalgie, zumal die Prognose für operative Behandlung der Kausalgie, die Brüning und Stahl[2]) in ihrer wertvollen Abhandlung im Handbuch Kirschner und Nordmann für Chirurgie geben, zu optimistisch erschien und die Statistik-Resultate der angeführten wenigen Autoren (Rubasev) keine richtige Bewertung gestatten.

Ein Rückblick auf die geschichtliche Entwicklung, nicht nur der Kausalgie, sondern des ganzen Fragenkomplexes, erscheint angebracht und mag als Einleitung dienen.

Die Hypothesen über das Zustandekommen des Leidens sind heute, wie ehedem, noch sehr verschieden. Einigung konnte kaum in der Namengebung erzielt werden; noch im Jahre 1922 verwies Perthes [3]) in einer Arbeit über Behandlung von Schmerzzuständen nach Nervenschüssen nur mit einer Fussnote auf die Beziehung seiner Beobachtung zu dem längst bekannten Krankheitsbild: „In der Literatur der deutschfeindlichen Länder gehen diese Zustände unter dem Namen Kausalgie". Dabei hatte doch der Neurologe Weir Mitschell [4]), der Vater der Kausalgie, in den amerikanischen Sezessionskriegen (1861—1865) reichlich Gelegenheit gefunden, das Krankheitsbild zu konzipieren und viele Beobachtungen zu sammeln, und ihr diesen wirklich guten Namen verliehen. Die späteren Benennungen in der deutschen Literatur, wie Nervenschussschmerz, Schmerzzustände nach Nervenschüssen, traumatischer Nervenschmerz bezeichnen, wie Jselin bemerkt, entweder keine echte Kausalgie mit Brennschmerz oder sie berücksichtigen mehr die Aetiologie als das Wesen der Krankheit. Die Kausalgie ist aber in ihrer Entstehung überhaupt nicht an Schussverletzungen gebunden; in vielen Fällen bleibt das ursächliche Moment überhaupt verborgen. Allerdings waren die klassischen Fälle von Kausalgie, die Weir Mitschell beschrieben, alle Folgen von Schussverletzungen. Leriche [5]), der sich um das Studium der Kausalgie und besonders ihrer Behandlung sehr verdient gemacht hat, schreibt aber: „Man beobachtet sie nach allen möglichen Formen peripherer Verletzungen, seien es Weichteilverletzungen, Blutungen in die Adventitia grosser Gefässe, Gefässverletzungen mit bindegewebiger Vernarbung der Arterie, Umwachsungen eines Nerven, besonders des Medianus und des Ischiadicus". Speciale [6]) spricht sogar von einer *spontanen* Kausalgie; vielleicht handelt es sich dabei um einen Fall, bei dem das Trauma so unbedeutend war, dass sich der Patient dessen gar nicht mehr erinnern konnte.

Lehmann [7]) erwähnt einen Fall, bei dem sich die Kausalgie im Anschluss an eine Halsrippenoperation einstellte.

Mehr Anlass zu Meinungsverschiedenheiten als die Aetiologie des Leidens gab und gibt noch die Frage: *Wie kommt die Kausalgie zu stande?* Der weite, immer noch in düsteres Dunkel gehüllte Wirkungsbereich des Sympathicus war das denkbar geeignetste Gebiet, auf dem die Autoren ihre Phantasie und Kombinationsgabe frei walten lassen und sich im edlen wissenschaftlichen Wettstreit messen konnten. Dass auch der chirurgischen Beschäftigung mit dem Sympathicus in vieler Hinsicht die sichere wissenschaftliche Grundlage fehlt, bestätigt Kappis [8]) in seiner Einführung zur „Chirurgie des Sympathicus".

Beim Studium der einschlägigen Literatur kann man sich des Eindruckes nur schwer erwehren, dass die rein wissenschaftliche Behandlung dieses Gebietes in gewissem Sinne leider noch beeinflusst war von einer merkwürdigen, sicher unangebrachten nationalen Einstellung.

Es sei hier der Versuch gemacht, die so grundverschiedenen Meinungen über die Pathogenese der Kausalgie vor allem vom historischen Standpunkt aus zu ordnen, um damit die notwendige Grundlage zu schaffen, die verschiedenen vorgeschlagenen Behandlungsmethoden in gleicher Reihenfolge zu behandeln.

Aus dem grossen Repertoire an palliativen Behandlungsmethoden, die bei Weir Mitschell in den Kapiteln über Kausalgie Erwähnung finden, geht klar hervor, wie hartnäckig dieses Leiden schon damals war und wie refraktär es sich gegenüber aller Behandlung verhielt und welche Qual es verursachte, weswegen man vor keiner Therapie, sogar der Amputation, zurückschreckte. Neben Kaltwasserumschlägen, Kantharidenpflaster und der Morphiumspritze, kombiniert mit Atropin, wird besonders die Neurotomie angeführt. Dieses Vorgehen spricht dafür, dass man vielleicht an eine ascendierende Neuritis dachte, jedenfalls die Schmerzleitung zu unterbrechen suchte. Da in damaliger Zeit für Versicherungs-

neurosen die Voraussetzungen noch fehlten, konnten sich die Patienten noch eher mit dem Troste abfinden, dass in vielen Fällen die Schmerzen von selbst schwinden werden.

Weir Mitschell — wir folgen hier den Ausführungen von Mme. Atthanassio-Bénisty [9]) — erklärt sich die Symptome durch eine aufsteigende Entzündung, die auch die benachbarten Nerven erfasst, so dass zum Schluss eine Atrophie der Haut resultiert. Die sensiblen Organe sind somit allen Einflüssen der Aussenwelt ausgesetzt, gesteigerte Empfindlichkeit ist die Folge davon. Weir Mitschell beschreibt aber einerseits unter demselben Kapitel Schmerzzustände, die im Gefolge von Gefässverletzungen auftreten, allerdings kombiniert mit Verletzungen peripherer Nerven, andererseits aber auch die schweren Kausalgieformen, die im Anschluss an Nervenstammlaesionen des Medianus und des Ischiadicus auftreten, im Verlaufe derer man selten auch das Bild der „glossy skin" antrifft, ein Symptom, das den Gefässverletzungen eigen ist.

An der Sitzung der Société de neurologie de Paris am 1. Juli 1915 haben H. Meige und Mme. Atthanassio-Bénisty auf folgende zwei Tatsachen aufmerksam gemacht. Einmal auf die in die Augen springende rein äusserliche Veränderung der Haut der betroffenen Extremität und dann auf das gerötete Aussehen des Nervenstammes, wie es sich bei chirurgischen Eingriffen dem Operierenden darbietet. Die beiden Autoren wiesen weiter darauf hin, dass den zwei Nerven (Medianus und Sympathicus) nicht nur ein besonderes Innervationsgebiet zukomme, sondern dass sie auch über eine eigene bedeutende Gefässversorgung verfügen. Folgende Ausführungen von Mme. Atthanassio-Bénisty scheinen für die künftige Stellungnahme der französischen Chirurgenschulen von ansschlaggebender Bedeutung gewesen zu sein: „Der pulsierende Charakter der Schmerzen, seine Intensität, seine Analogie mit verschiedenen visceralen Schmerzen, seine Auswirkung auf die Haut und deren Adnexe (Schweiss- und Talgdrüsen, die Kapillaren der Papillen usw.) haben uns von der Mitbeteiligung des Sympathicus überzeugt". Mit diesen wenigen Worten wird

der Sympathicus erstmals in der Literatur in diesem Zusammenhang erwähnt.

Schon ein halbes Jahr später nahm im Schosse derselben Gesellschaft Leriche zu diesen Ausführungen Stellung vom chirurgischen Gesichtspunkt aus. Er stellte damals die Hypothese auf, dass es sich in dem Falle, wo die Gefässverletzung deutlich und von grossem Ausmasse sei, wahrscheinlich um eine Entzündung des periarteriellen Sympathicus handeln dürfte; aber schon damals warf Mme. Atthanassio-Bénisty die Frage auf, wie Fälle zu erklären seien, in denen weder eine Gefässverletzung, noch Folgen einer solchen zu konstatieren seien, oder gar Fälle, wo von einer namhaften Gefässversorgung nicht mehr zu sprechen sei, wie z. B. bei Verletzungen am Daumen. Mme. Atthanassio-Bénisty sucht die Frage so zu lösen: „Die dem Nervenstamm zugehörigen sympathischen Fasern, die im weiteren Verlauf Drüsen, Kapillaren und sensible Endkörperchen der Haut versorgen, sind entzündet. Ob nun diese Fasern besonders die den Medianus ernährende Arterie bevorzugen, oder ob sie andern Nervenfasern zugesellt sind oder ob sie sich an den Verlauf sensibler Fasern halten, das ist ihr auch ein Rätsel.

Ruffini [10]) schliesst auf Grund eigener Erfahrungen und Beobachtungen, die von Histologen vor ihm gemacht wurden, dass die sensiblen Endkörperchen zwei Arten von Nervenfasern enthalten: zentralliegende, zentripetalziehende, sensible, dem Zentralnervensystem angehörende und zentrifugale, die in regelloser Weise die ersteren umhüllen und dem sympathischen System entstammen. Mme. Atthanassio-Bénisty kommt auf Grund dessen zur Ueberzeugung, dass eine Reizung im Gebiete der Verletzung via zentrifugale sympathische Fasern auf die sensiblen Endkörperchen der Haut fortgeleitet werde; diese befinden sich also in einem gereizten Zustand und verursachen heftige Schmerzen, die event. auch ab und zu spontan auftreten können im Zusammenhang mit wechselnden Umwelteinflüssen: Berührung, Erschütterung, Wechsel der Temperatur und Blutversorgung, kurz alles, was den Gefässtonus ver-

ändern kann, wirkt sich auf die Verletzungsstelle in Form von mehr oder weniger starken Schwankungen aus, die mehr oder weniger stark von den genannten sympathischen Fasern zur Peripherie geleitet und den zahlreichen sensiblen Endkörperchen der Haut vermittelt werden. Nach Ansicht der Autorin haben aber diese Fasern wahrscheinlich noch eine trophische Funktion; Reizung der betreffenden Fasern soll Gefässerweiterung zur Folge haben, dadurch auch Hyperaemie, Temperaturerhöhung, Steigerung des lokalen Stoffwechsels.

Die minimalen motorischen Störungen — eine Lähmung ist äusserst selten —, das Zittern, die unfreiwilligen Bewegungen, das kontinuierliche Zucken der Finger, zusammen mit den weder makroskopisch, noch mikroskopisch leicht feststellbaren Veränderungen des Nerven lassen die Autorin daran denken, dass es sich gleichzeitig noch um eine schwache Form einer subakuten Entzündung des betreffenden Nerven handeln könnte. Die verschiedenen Nervenfasern mit ihren verschiedenen Funktionen seien verschieden wiederstandsfähig gegenüber dem Reizmoment. So seien die sekretorischen Fasern weit mehr in Mitleidenschaft gezogen als die motorischen. Ob die zentrifugalen Fasern sich mehr an den Verlauf des Nervenstammes oder der ihn ernährenden Arterie halten, sei nicht von Bedeutung. Kurz, nach der Meinung von Mme Atthanassio-Bénisty sind es die zentrifugalen sympathischen Fasern, denen bei der Behandlung der Kausalgie das Hauptaugenmerk zu schenken ist. Leriche, der durch diese Hypothese die Anregung bekam, zur Behandlung der Kausalgie die Methode Jaboulay's umzubauen, übernahm sie, wie gesagt, nicht als solche; nach ihm sind es zentripetale, in der Gefässadventitia verlaufende Reflexbahnen, die er durch den Eingriff zu treffen wünscht; er lässt dabei die Frage offen, ob sie dem Sympathicus oder dem Zentralnervensystem angehören.

Anatomische Befunde scheinen aber weder die eine, noch die andere Hypothese zu bestätigen.

„L. Hirsch beweist an Hand von histologischen Untersuchungen, dass für das Vorhandensein von durchgehenden Nervenbahnen entlang der Gefässe kein Anhaltspunkt besteht. Er fand in keiner Schicht der

Adventitia ein zusammenhängendes Nervennetz. Nach anatomischen Untersuchungen von Friedrich, Schilf, Schmidt, Wiedhopf, Böwing, Bertone, Mosser-Blair-Taylor verlaufen die Reflexbahnen (sympathische vasomotorische Fasern) in den peripheren Nerven und treten erst in der Peripherie abschnittsweise an die Gefässe heran und zwar nach Ljetnik in regelmässigen Abständen von 2—3 cm." (Demel[11]).

Diese Resultate werden bestätigt durch den Befund Rieders, dass es an den Arterien Stellen gibt, an denen Schmerz weder auf Kneifen, noch auf elektrische Reizung bei sorgfältiger Vermeidung von Stromschleifen durch Abdecken ausgelöst werden kann. Wieder andere Stellen sind ausserordentlich schmerzempfindlich, und wenn man diese Stellen sorgfältig praepariert, so kann man stets beobachten, dass hier segmentär kleine Nervenfasern in das periarterielle Gewebe ziehen. Das spricht dagegen, dass es geschlossene Schmerzleitungsbahnen entlang den Gefässen gibt. Die periarterielle Sympathektomie beruhe demnach auf falschen Voraussetzungen. Rieder[12]) führt ein Recidiv bei Raynaud, da bei der Operation das Ganglion thoracic 1., das Ganglion cervic. inf., der untere Halssympathicus und zu allem Ueberfluss noch die fassbaren periarteriellen Aestchen entfernt worden sind, auf ein autonomes Arbeiten der Nervennetze zurück; es müsse diesen also eine weit grössere Bedeutung als einer einfachen Hilfsbahn zukommen. Ihren Reiz empfangen sie offenbar von den im Blut kreisenden Substanzen. — Im Falle einer Kausalgie müsste die Schuld etwa dem periarteriellen Narbengewebe aufgebürdet werden; aber die Schmerzempfindung liesse sich wohl kaum durch die blosse Gegenwart von selbständigen Gefässnervenzentralen erklären. —

Interessant ist die Stellungnahme von J. Diez:

„Nach kritischer Besprechung der Gründe, die für einen sympathischen Ursprung der Kausalgien ausgeführt werden, kommt Verf. zu dem Ergebnis, dass die Kausalgie nicht einer Neuritis des Sympathicus, sondern einem Reizzustand der Nervenfasern des spinalen Systems entspricht. Eine unmittelbare oder mittelbare Einwirkung des Sympathicus auf die periphere Sensibilität ist bisher nicht nur nicht bewiesen, sondern die physiologischen Studien, sowie die chirurgischen Erfahrungen

am Menschen beweisen das Gegenteil. Die nach Sympathectomie beobachtete Hauthyperaesthesie beruht auf der Bildung von Gliomen am distalen Ende der durchschnittenen grauen Rami communicantes; diese Gliome üben auf die benachbarten Spinalnerven einen Reiz aus, der dem die Kausalgien hervorrufenden entspricht. Die lumbale Sympathectomie ist imstande, die Kausalgie der unteren Extremität zu beseitigen. Die therapeutische Wirkung ist indirekt; sie besteht in einer Vermehrung der Blutzufuhr zu dem kranken Gliede, die ihrerseits auf die die Kausalgie hervorrufenden endo- und perineuralen Veränderungen einwirkt." (Reich)

Einen neuen Weg aus diesem Labyrinth heraus hat Kuhlenkampff[14]) eingeschlagen. Nach ihm vermittelt das Sympathicussystem das Schmerzempfinden. Er prägt unter anderem den Begriff Gefässchmerzeinheiten. Lassen wir den Autor selber sprechen:

„Bei den verschiedenen Formen von anginösen Schmerzen ist die Zusammengehörigkeit immer stillschweigend vorausgesetzt. Wir kommen zum Begriff der Aorten-Subclavia-Einheit. Im Kopf haben wir eine Carotis int.- und ext.-Einheit, wie wir sie bei dem Verhältnis zwischen Trigeminusneuralgie und Migräne auch klinisch sehen . . . . ."

Als Nieren-Genital-Einheit beschreibt Verf. den Zusammenhang, der zwischen Arteria spermat. und renalis besteht, unter Hinweis auf eine Pat., die unter dem typischen Bilde einer Nierenkolik eingeliefert wurde, aber ein Ovarialkystom hatte. Experimentell könne man das auch im Wochenbett prüfen: Legt man eine Frau auf die linke Seite, so ziehen die Nachwehen in die rechte Flanke und umgekehrt; die schwere Gebärmutter zerrt am Lig. ovaricopelvic. dext. und umgekehrt ... Der Sympathicus ist Tonusregulator, es gibt keine Reflexe, sondern nur Tonusschwankungen; überall hängen die wichtigsten Regulierungen, die zweckhafte Einstellung und Anpassung am Sympathicussystem, am System des Mitleidens! In dieses System passt keine medizinische Kausalität, wie mit Recht Bier immer und immer wieder betont hat . . . . . Ob vom Fieber, ob von der Entzündung, der Regeneration, dem Tonus oder den Reflexen die Rede ist, immer reagiert der Organismus wie ein zum Ziel der Selbsterhaltung zweckmässig und zielstrebig Handelnder . . . . Zweckmässig ist die Ver-

koppelung zwischen Schmerz und Tonus, um den Organismus motorisch zu wappnen.“ — Man käme an kein Ende, wollte man alle Konsequenzen dieser Theorie auf unsern Fall anwenden; aber jedenfalls ist diese Theorie imstande, vieles und besonders das Merkwürdige an Erfolg und Misserfolg operativen Eingreifens zu erklären, was auf andere Weise bis jetzt nicht möglich war. Die vorliegende Arbeit macht natürlich keinen Anspruch, alle Nuancen in den Meinungsverschiedenheiten wiederzugeben; sie will nur an Hand einiger Exponenten zeigen, wie weit die Meinungen auseinandergehen und wie schwer es demnach sein muss, eine Behandlungsmethode zu finden, die den verschiedenen Theorien gerecht wird. Aber das ist ja schliesslich nicht der Zweck der Therapie. Man ist lediglich darauf angewiesen, mit Hilfe von praktischen Erfahrungen festzustellen, welcher Eingriff die meisten Dauererfolge zu verzeichnen hat. Halten wir uns auch hier bei der Aufzählung der angewandten Methoden an die historische Reihenfolge.

Die erste chirurgische Intervention, wie sie von Weir Mitschell, allerdings mit Vorbehalt empfohlen worden ist, war, wie wir oben schon erwähnt haben: Die *Resektion* eines Stückes des in Betracht fallenden Nerven. Obwohl das eine und das andere Mal die Resektion gute Erfolge gezeitigt zu haben scheint, konnte sich Weir Mitschell mit Rücksicht auf die vielen Fehlschläge, und wohl noch mehr auf den Motilitätsausfall nicht für dieses Vorgehen begeistern, und noch weniger für die *Amputation,* mit der absolut keine ermutigenden Resultate erzielt werden konnten. Da man damals den Gefässnerven noch nicht die Rolle zuschrieb wie heute, frug sich Weir Mitschell mit Recht, welchen Vorteil denn eine Amputation vor einer Resektion haben sollte. Wie aus den vielen Krankengeschichten hervorgeht, hatte Weir Mitschell eigentlich mehr Zutrauen zu den konservativen Methoden, wie feuchte Umschläge, Ammoniakpflaster; die Morphiumspritze kombiniert mit Atropin schien sich damals einer besonderen Beliebtheit zu erfreuen.

Mme. Atthanassio-Bénisty erwähnt eine ganze Reihe der damals üblichen therapeutischen Massnahmen und manche leisten nach Jselin auch heute noch gute Dienste bei Operationsversagern.

Die *Neurolyse* wurde häufig ohne nennenswerten Erfolg versucht; Warmluft- und Warmwasserbäder, Galvanisation, Chloräthylspray usw. blieben erfolglos. Die Radiotherapie, wie sie von Cestan und P. Deskomps [15]) empfohen wurde, brachte ab und zu, besonders in Fällen, wo der Medianus betroffen war, einige Besserung.

Pitres [16]) nahm wieder Zuflucht zu der schon von Weir Mitschell geübten *Neurotomie:* eine Durchschneidung des N. tibialis unterhalb der Abgabestelle der wichtigsten Muskeläste brachte in einem Falle Minderung der Schmerzen. Sicard [17]) versuchte eine Durchtrennung des Medianus, 5 cm oberhalb der Verletzung, mit Rücksicht auf baldige Herstellung der Motilität die Nervennaht unmittelbar anschliessend. Auch hier war ein leichtes Nachlassen der Schmerzen zu verzeichnen. Derselbe Autor nahm nachher Zuflucht zur *Alkoholinjektion in den Nervenstamm.* Nach Mme. Atthanassio-Bénisty sollen gute Resultate verzeichnet worden sein. Dazu muss eine Stelle oberhalb der Verletzung gewählt werden, und für den Fall, dass ein Plexus getroffen ist, müssen sämtliche Aeste berücksichtigt werden. Der 60%ige Alkohol hat den Vorteil, nur für begrenzte Zeit die motorische Leitfähigkeit zu unterbrechen. Nach 6—10 Monaten soll die Motilität wieder hergestellt sein. Die Erfolge sind wenigstens mit Rücksicht auf die Schmerzen erwähnenswert.

Dann trat Leriche mit seiner *periarteriellen* Sympathektomie vor das Chirurgenforum. Seit 17 Jahren bietet dieser Vorschlag in den verschiedensten Formen und Erfolgen immer wieder Gelegenheit zu bücherfüllenden Auseinandersetzungen. Leriche ist objektiv genug, um auch den Vorteil anderer Methoden zuzugeben. So sagt er von der Alkoholisation nach Sicard:

„Sie ist eine gute Methode, mit der man stets die Behandlung beginnen soll. Wenn man dann keinen Erfolg hat, wenn man einen

Nerv oder eine verletzte Arterie freilegen muss, oder wenn die Kausalgie nicht an einen Nervenstamm gebunden ist, muss man zu den am Sympathicus angreifenden Methoden Zuflucht nehmen."

Leriche bringt sogar seine Statistik für das Sicard'sche Verfahren aus dem Jahre 1919, wonach bei 32 Fällen 27 Heilungen erzielt wurden. In einer andern Aufstellung nach Bégonin trifft es auf 23 Fälle 17 Heilungen. Waren es Dauerheilungen?

Sind die Störungen noch lokalisiert und kann die Operation noch oberhalb der Laesion vorgenommen werden, so empfiehlt Leriche die p. S. Er zieht jedoch eine *arterielle Resektion* vor — im Prinzip ist dies Verfahren ja auch eine Sympathektomie —, wenn die Arterie obliteriert ist, eine *Ramisektion*, wenn die Verletzung alt und ein grosses Gebiet von den Schmerzen betroffen ist. Leriche erwähnt ausdrücklich, dass Fälle, die durch Neurektomien, Resektionen usw. schon malträtiert worden sind, sich nachher nicht mehr für eine p. S. eignen. Eine gute Statistik dürfe nur solche Fälle berücksichtigen, die primär durch p. S. behandelt worden sind. Es dürfte von Interesse sein, die persönliche Statistik Leriches von 1916—1927 nachzulesen.

An 10 Kranken mit Kausalgie wurde die p. S. vorgenommen.

6 sehr gute Resultate, die Pat. wurden wieder berufstätig.
2 Besserungen mit Milderung der Schmerzen, unvollständige Heilung.
2 Misserfolge.

Bei 2 geheilten Fällen musste nach primär erfolgloser p. S. in der 2. Sitzung eine Resektion der obliterierten Axillaris vorgenommen werden. — Bei der Begutachtung dieser Resultate ist zu bedenken, dass es Erstlingsversuche waren, die ihre Kosten forderten. Die 4 teilweise oder ganz misslungenen Fälle wiesen nicht mehr reine periphere Symptome auf; bei ihnen wäre nach Leriche's Meinung eine Ramisektion am Platze gewesen. Beim zuletzt operierten Pat. wurde vorerst eine Neurolyse vorgenommen, ohne Erfolg; später wurde

Radiotherapie mit ihm getrieben. Der Pat. zeigte die Symptome einer Medianuslaesion, mit Schmerzen, trophischen und vasomotorischen Störungen, die über die Grenzen des Nerven herausgingen, ferner Zeichen von Hypertonie der Antagonisten und Symptome von arterieller Obliteration. 5 Jahre nach Beginn des Leidens entfernte Leriche ein seitlich vom Medianus gelegenes Neurom und resezierte 6 cm der obliterierten Art. brachialis. Die Heilung trat augenblicklich ein; die Schmerzen schwanden, die Beweglichkeit der Finger trat zum grossen Teil wieder ein; 3 Jahre nach der Operation schrieb der Pat., dass er gesund geblieben sei und seiner Arbeit nachgehen könne. Solche Erfolge können doch als Beweis gelten, dass die p. S. allein, event. aber erst in Kombination mit Narbenexcision oder als Arteriektomie, wo arterielle Obliteration vorliegt, eine geeignete Methode ist, Kausalgien dauernd zu heilen. Voraussetzung ist aber, dass schmerzhafte Sensationen sich nur an der Peripherie der Extremität bemerkbar machen; sobald das proximale Ende der Extremität von Schmerzen betroffen ist, oder gar Hals und Nacken und erst recht die gegenüberliegende Seite, wie das zuweilen vorkommt, ist von der p. S. nichts mehr zu erwarten. Leriche warnt, unter dem Vorwand, der Sympathicus sei überall zu finden, sukzessive alle Nerven einer Extremität zu durchschneiden, wie es, einem alten Rate folgend, praktiziert worden ist; diese unlogische Operation führe nur zur Verschlimmerung des Zustandes. Dass die p. S. begründet ist, scheinen die Erfolge anderer Chirurgen ebenfalls zu bestätigen: Cotte [18]), Le Fort [18]), Tenani [18]), Mosti [18]), D'Agata [18]), Uffreduzzi [18]), Grunberg [18]), Quarry [18]), Wood [18]), Alvaro Lavanubias [18]), Sicard et Bonnet [18]), Cabeca, Zabelli [18]), Hamant et Cornil [18]), Butoianu und Stoianu [18]), Fedoroff [18]); Tinel und De Martel [18]) berichten von mehreren Erfolgen, Turbin [18]) sogar von 8 schweren Fällen aus der Klinik Martynoff [18]) in Moskau; alle seien vorher schon auf die verschiedenste Art und Weise vorbehandelt worden. Die p. S. habe bei allen rapides Schwinden der Schmerzen, der Kontrakturen, der

vasomotorischen, trophischen und sekretorischen Störungen zur Folge gehabt. Die Funktionen der Hand waren wieder hergestellt. 7 andere Fälle von Kausalgie, bei denen schon eine Neurolyse erfolglos gewesen war, werden von Uspenskaja [18]) erwähnt. Dauerheilung war in allen 7 Fällen das Resultat der p. S. Ueber einen Dauererfolg weiss auch Lehmann [7]) zu berichten:

„In einem Fall von Kausalgie waren die Schmerzen noch 3 Jahre nach der Operation verschwunden. Der Kranke arbeitete als Maler und füllte seinen Beruf völlig aus. Dieser Fall verdient deshalb Beachtung, weil der kausalgische Symptomenkomplex sich im Anschluss an eine Halsrippenoperation eingestellt hatte. Kann man sich auf Grund der neueren Literatur auch nicht der Tatsache verschliessen, dass es nicht nur segmentäre, an die Gefässe herantretende afferente Fasern, sondern auch lange, sensible Gefässbahnen gibt, so spricht doch dieser Fall, bei dem die p. S. peripher von dem Ort der Schädigung ausgeführt wurde, gegen die Annahme, dass die Schmerzaufhebung nach der S. einfach die Folge einer Durchschneidung langer sensibler Gefässbahnen sei, sondern hier kommen wir nicht darum herum, einen komplizierteren Wirkungsmechanismus anzunehmen."

Auch wieder ein Beitrag zu den vielen Hypothesen! Aber doch ein Dauererfolg, und darauf kommt es ja schliesslich an.

Leriche führt auch die andererorts häufig zitierten 29 gesammelten Fälle Rubasev's [19]) an, bei denen 28 Heilungen erzielt worden seien. Von diesen 28 Fällen konnten, wie der Autor selbst schreibt, *nur 17 nachkontrolliert* werden, dabei traten 2mal Recidive auf. Ferner ist zu bemerken, dass diese 29 Fälle nur ein Teilresultat aus der grossen Statistik von Rubasev darstellen. Rubasev hat diese Zahl auf eine Umfrage hin erhalten, eine gewiss nicht ganz einwandfreie Methode, Statistiken aufzustellen, besonders wenn man noch die menschliche Eitelkeit und russische Zustände mit in Rechnung zieht. Rubasev hat im ganzen 106 Fälle gesammelt mit 87 guten Resultaten, das entspricht also einem 82%igen Erfolg. Sehr wahrscheinlich hat nun Rubasev aus ungefähr den gleichen Quellen schöpfen müssen, wie Verf. dieser Arbeit selbst. *Ausgenommen die Fälle von Leriche und Lehmann konnte bei keinem einzigen angeblichen Erfolg zahlenmässig sicher*

nachgewiesen werden, ob es wirklich Dauererfolge gewesen sind oder nicht. Muller [20]) kennt ausser den Erfolgen von Leriche die von Platon, der 16 glänzende Erfolge, bei denen der Schmerz sofort schwand, auf 16 Operationen hatte. Er legte die Verletzungsstelle frei, führte meist eine Neurolyse mit Kautschuckumscheidung des Nerven, seltener eine Resektion aus, gleichzeitig den periarteriellen Sympathicus oberhalb der Verletzungsstelle entfernend. Die 18 Verletzungen sassen 12 mal am Medianus, 5 mal am Ischiadicus, 1 mal am Pexus brachialis.

Und nun zu den *Misserfolgen!* Enderlen [21]) machte die p. S. bei mehreren Verletzten mit „Nervenschusschmerz" ganz nach der Technik von Leriche. Einer Heilung stehen 2 Besserungen gegenüber. Robineau [21]) hatte in keinem Fall von Kausalgie weder durch p. S., noch durch Neurektomie Dauerresultate erzielt. Bonomo [21]) hatte einige Misserfolge zu verzeichnen. Braizeff [21]) hat bei schwersten Kausalgien nach Schussverletzung des Medianus und der Art. brachial. am Oberarm die Neurolyse und gleichzeitig die ausgedehnte und völlige Resektion der Arteriennarbe samt dem umgebenden Narbengewebe ausgeführt. Trotz dieser sicher radikalen Sympathektomie zunächst wohl Nachlassen der Schmerzen und allgemeine Besserung, aber wieder Verschlechterung; Zustand nicht besser als nach Neurolye allein. Auf endoneurale Alkoholeinspritzung trat sofort völlige Heilung ein.

An diese Stelle gehört auch der eingangs genannte Fal Jselins, der zu dieser Arbeit Veranlassung gab.

Z., 48 Jahre, Erdarbeiter, Flobert-Steckschuss in der linken Ellbeuge (Mitte) 14. Juni 1931. Sensibilität und Motilität der Finger in Ordnung. Wegen Auftreten von Kribbelgefühl und Verminderung der Sensibilität 8 Tage später Kugel — zwischen Art. cubit. und Nervus med. extrahiert, — Medianus intakt befunden. Totale Arbeitsunfähigkeit vom 15. Juni bis 5. Juli, 50 % vom 6. bis 12. Juli. Bei Wiederaufnahme der Arbeit am 13. Juli schmerzhafte Schwellung der Finger. Nach langem Hin und Her, ob Aggravation oder Kausalgie, wurde letzterer

Diagnose schliesslich Glauben geschenkt. Antineuralgica und Hydrotherapie versagten. In einem Stadium, wo der Pat. über die typischen Symptome der Kausalgie hinaus noch durch die Haltung bedingte fixierte Kontraktur der Mittel- und Nagelgelenke II—V aufwies, kam er zur Beobachtung resp. Behandlung zu Jselin. Durch wiederholte Untersuchung konnte Uebertreibung, Simulation und einfache Spinalnervenverletzung ausgeschlossen werden. Die Diagnose Kausalgie stand ausser Zweifel. Die *operative Revision des Medianus* am 27. Juli 1932 ergab aber eine komprimierende Nervenscheidennarbe, Durchschusskallus, 2 Metallsplitter im Zentrum des Nerven; Kallusexcision, Kabelgliederung, Endoneurolyse, Einbettung des zergliederten Nerven in Fettgewebe zeitigte leichte Besserung der Hautsensibilität und der trophischen Nagelstörungen. Bei der anfänglichen Besserung musste zunächst der Erfolg der Endoneurolyse abgewartet werden. Die ischaemischen Kontrakturen, Brennschmerz, Schwitzen, Zirkulationsstörungen aber blieben *unverändert*. — So wurde als Sitz der Hauptveränderung das Gefässnervensystem angesprochen und deshalb in einer zweiten Sitzung am 29. März 1933 die *p. S.* ausgeführt, nach vorangegangener intensiver Stangerbäderkur. Der als schlagartig einsetzend geschilderte Erfolg blieb auch bei der p. S. aus, nur etwas Lockerung der Hand, nach einiger Zeit vermindertes Schwitzen konnten als Erfolg gebucht werden. Nach der Operation Lagerung auf *Dorsalflexionsschiene*, zur Bekämpfung der Kontrakturen.

Epikrise: Die Schuld an dem Misserfolg ist kaum, wie Jselin selbst sagt, der Methode überhaupt zuzuschreiben, sondern Kausalgie in diesem Stadium eignet sich auch nach Leriche nicht mehr zur p. S. Jselin hat den Fall erst nach 1—2 Jahren, nachdem die günstigste Zeit zu erfolgreicher chirurgischer Reparation überhaupt verstrichen, nach Begutachtung in chirurgische Behandlung bekommen, und dann waren später erst noch dem Chirurgen die Hände durch schleppende Advokaten- und Gerichtsverhandlungen gebunden.

Trotz oder gerade deswegen ist die Beobachtung besonders wertvoll, weil sie auch die Grenzen der Leistungsfähigkeit der heutigen chirurgischen Methode zeigt, auch demonstriert, wie ein derartiger Versicherungsfall, allmählich allen therapeutischen Massnahmen zum Trotz, doch noch zur *obligatorischen Unfallsneurose* *) wird. Das Wichtigste ist jedenfalls frühzeitige Diagnose und frühes Einsetzen der Behandlung. —

Bewertung der Beobachtungen der Literatur: Es wäre gewagt, an Hand dieser schon zahlreichen, aber z. T. leider etwas ungenauen Angaben der Literatur eine Statistik aufstellen zu wollen. Es scheint aber, dass die persönliche Statistik Leriche's ungefähr dem Gesamtdurchschnitt entspricht, so dass wohl nicht zu viel behauptet wird, wenn man von einem 60 %igen Erfolg spricht. Im Zusammenhang mit dem ganzen Indikationsgebiet der p. S. drückt sich Kappis so aus, dass die günstige Anfangswirkung der p. S. durch ein- oder mehrfache Wiederholung der Operation an andern Stellen derselben Arterie zeitlich verlängert werden kann, ein Verfahren, das Makai [22]) und ihm recht gute Erfolge gebracht habe und das er gegebenen Falls zur Nachahmung empfehlen möchte. Es scheint aber, dass diese Methode vor allem bei trophischen Ulzera und ähnlichen Störungen zumeist in Frage kommt, d. h. also in Fällen, wo es vor allem auf die hyperaemisierende Wirkung der Operation ankommt. In diesem Zusammenhang sollen auch die Ursachen der klinischen Erfolge und Misserfolge bei der p. S. Erwähnung finden, soweit das eben bei dem jetzigen Stand der Forschung möglich ist.

Brüning und Stahl [5]) bezeichnen als Indikationsgebiet neben Krankheitszuständen, die mit einer örtlich begrenzten krankhaften Steigerung des Vasokonstriktorentonus und solchen, bei denen wir durch örtliche arterielle Hyperaemisierung eine Hebung, bezw. Besserung erhoffen können, besonders auch

*) Diagnose von Prof. Staehelin-Jselin, Direktor d. Psychiatr. Univ. Klinik Basel, dem Expl. auf Vorschlag von Prof. Jselin überwiesen worden war.

die Beseitigung von Schmerzen, welche vorwiegend auf dem Wege der Gefässnerven zentripetal geleitet werden; unter diese Rubrik fällt nach ihnen auch der Begriff der Kausalgie. Die Tatsache, dass in den meisten Fällen im Anschluss an die Operation ein schlagartiges Schwinden der Schmerzen eintritt, spreche deutlich dafür, dass durch die p. S. Reflexbahnen oder sensible Leitungsbahnen getroffen worden sind. Brüning und Stahl suchen die Beseitigung der Schmerzen auf zwei Arten zu erklären:

„Dieses kann einmal dadurch bedingt sein, dass die bessere Durchblutung Reizzustände an den peripheren Abschnitten der Spinalnerven (sensiblen) beseitigt, oder aber auch durch direkte Unterbrechung von Schmerzbahnen, welche in der Gefässwand verlaufen."

Es ist mit Forster [23]) zu betonen, dass es sich lediglich um die Beseitigung eines Spasmus handeln kann, da die Gefässe auch nach der Operation noch auf Reiz ansprechen, sich erweitern und verengern. Jedenfalls lässt sich die Wirkung der p. S. nicht, wie Kreuter [23]) glaubt, auf durch die Operation erzwungene Bettruhe zurückführen, sonst müsste ja auch jede Laparatomie, die an solchen Patienten vorgenommen werden muss, das gleiche Resultat ergeben. Das beweisen auch Fälle, bei denen eine Narbenexcision, die auch eine Ruhigstellung der Extremität verlangt, nicht zum Ziele geführt hat. Damit ist auch der Einwand erledigt, der irgend einem operativen Eingriff die beobachtete periphere Wirkung zuschreibt. Dieselben Gründe sprechen auch gegen die Ansicht von Baron [23]), dass zur günstigen Wirkung der p. S. beitrage 1) die Autosuggestion des Arztes und des Kranken, 2) die Bettruhe, 3) eine Proteïnkörperwirkung. —

Durch die p. S. wird ausserdem eine sekundäre Hyperaemie erzeugt, die imstande ist, das Minus an Temperatur des befallenen Gliedes zu beheben und die Atrophie zum Schwinden zu bringen. Neusprossung von Kapillaren und Arteriolen, eine Besserung des Kollateralkreislaufes sind weitere Faktoren, die die Hyperaemisierung begünstigen. Ferner wird die Schweissekretion durch die Operation herabgesetzt, meist allerdings nur vorübergehend für einige Wochen.

Darüber muss man sich klar sein, dass durch die Operation nicht das reizauslösende Moment beseitigt wird, es wird lediglich eine Unterbrechung der Reizleitung erzielt. Wenn wir uns das vor Augen halten, so ist es einleuchtend, dass die p. S. immer erst dann angezeigt ist, wenn es nicht gelingt, dieses reizauslösende Moment zu beseitigen. Erst wenn eine exakt ausgeführte Neurolyse oder eine Neuromexstirpation usw. erfolglos geblieben ist oder aus irgend einem Grunde technisch unausführbar war, oder auch wenn das Neurom, trotz aller dagegen angewandten Massnahmen, immer wieder recidiviert, erst dann ist die Indikation für die p. S. gegeben. (Brüning und Stahl) Die gleichen Autoren bestätigen auch, dass primäre Erfolge der Operation ganz ausgezeichnet sind, dass aber Dauererfolge seltener sind; daran anschliessend sollen einige Gründe angeführt werden, die für Misserfolge verantwortlich zu machen sind. Nennen wir vorerst die Gefahren des Eingriffes selbst und halten uns auch hier an die Ausführungen von Brüning und Stahl.

Die direkte Verletzung der Media kann durch vorsichtiges Arbeiten vermieden werden.

Wandnekrose kommt nur bei sklerotischen Gefässen vor. Hier ist doppelte Vorsicht am Platze. Es sind auch gerade die sklerotischen Gefässe, deren Intima auf die Ernährung durch die vasa vasorum angewiesen ist.

Die Infektion ist die häufigste Ursache der Wandnekrose. Solche Gebiete sind vor allem infektionsgefährdet, die reich an Lymphbahnen sind, die aus infektiösen, gangraeneszierenden Bezirken kommen. Diese Möglichkeit fällt allerdings bei der Behandlung der Kausalgie weniger in Betracht, als bei trophischen und varikösen Ulzera. Kurz, an gesunden Gefässen sind bei vorsichtigem Operieren die Gefahren gering einzuschätzen. Demel macht auf Aneurysmabildung aufmerksam, Verlust der Elastizität und damit Gefahr des Berstens schon bei 110 mm Hg.

Polenov und Babcin [24]) warnen vor Ausführung der p. S. nach den genauen Vorschriften Leriche-Brüning:

„Es werden 2 eigene Krankengeschichten (von 23 Fällen der Verff.) sowie eine Reihe Literaturfälle angeführt, welche die Anschauungen der Verff. bestätigen sollen. Zur Prüfung der erwähnten Tatsachen unternahmen Verff. Versuche an frischen Leichen, um die Resistenz der „richtig" entblössten Gefässwand festzustellen. Dabei kam es oft schon bei 110 mm Hg. zum Bersten der Muskelschicht; ebenso bei zartem Ziehen der Adventia, genau so, wie es intra operationem geschah. Histologisch waren die selben Erscheinungen wie in den klinisch misslungenen Fällen zu beobachten (ein Fall mit Gefässnaht wurde amputiert, einer mit Uebernährung der Adventia blieb unbeeinflusst. Verff. schliessen, dass Theorie und Praxis der „idealen Sympathektomie" nicht harmonieren. Verff. halten die radikale Ausübung dieser Operation für kaum zulässig wegen der grossen Gefahr für die Extremität und sogar das Leben, empfehlen dagegen die ursprüngliche konservative Entfernung der oberflächlichen Adventitiaschichten."

Verschiedentlich wurde auch behauptet, die Operation ziehe eine bindegewebige Vernarbung der Muskularis und Intima nach sich. Zu dieser Behauptung nimmt O. Nikolajeff [25]) wie folgt Stellung:

„ . . . . . Somit ruft die Operation Leriche unter Bedingung des reinen Experimentes an normalen Gefässen junger Tiere die Entwicklung von Bindegewebe aus der Adventitia am Ort der p. S. hervor. Wir können uns jedoch auf Grund unserer Beobachtung keineswegs dem von B. Jegerov ausgesprochenen Satz, dass das Gefäss sich in einen bindegewebigen Schlauch verwandelt, anschliessen. Unserer Meinung nach darf den nach p. S. Leriche eintretenden histologischen Veränderungen bei der Bewertung dieser Operation keine grosse Bedeutung zugeschrieben werden. Dass bei langem Abwarten, bei Wahl einer zu distalen Operationsstelle, nach vergeblichen Neurotomien usw. der p. S. der Erfolg versagt bleibt, wurde früher schon gesagt. Ferner mag es vorkommen, dass ab und zu die Diagnose Kausalgie zu unrecht gestellt wird, vielleicht auch oft zugunsten der Anhänger der p. S.; eine nicht ganz alltägliche Neuralgieform mag mal unter das Messer kommen und trotz der seltsamen Behandlungsart zum Trost von Pat. und Arzt ein gutes Ende nehmen. Neuerdings wird ja auch versucht, der Trigeminusneuralgie durch Alkoholbepinselung der Carotis comm. auf den Leib zu rücken. (Siehe unten). Ein weiterer Grund für das gelegentliche Versagen der Operation bedeutet die von Haberland festgestellte Tatsache, dass es unmöglich ist, die Adventitia vollständig zu entfernen; Bertone und Palma weisen zudem nach, dass sich in allen Schichten der Gefässwand Nervengeflechte vorfinden. Dass die p. S. eine ungenügende Operation sein kann, beweisen ferner jene Fälle, wo ihre

Kombination mit der peritrunkulären S. bessere Resultate zeitigte, als sie allein es vermocht hatte. Doch davon soll später die Rede sein. Es soll noch kurz auf die Frage der Recidive eingegangen werden. Dabei ist die Möglichkeit einer Regeneration der Gefässnerven zu erwägen."

Halten wir uns auch hier an die Ausführungen von O. Nikolajeff:

„Es muss an dieser Stelle vermerkt werden, dass ungeachtet der augenscheinlich unzulänglichen Erfahrungen über die Regeneration der Gefässnerven, von einigen Klinikern die Möglichkeit einer solchen dennoch in Betracht gezogen wird. So entfernt Burdenko schon im Laufe vieler Jahre bei der Leriche-Operation nicht die abpraeparierte Adventitia, sondern krempelt sie in Manschettenform zur Seite, sie mit 1—2 Seidenfäden fixierend",

und weiter:

„die Wiederherstellung der Adventitia-Nervengeflechte nach der Operation-Leriche an normalen Gefässen ist deutlich zu beobachten und kann als bewiesen betrachtet werden."

Wenn wir diesen Beweis gelten lassen, so ermöglichen wir uns eine denkbar einfache Erklärung für das häufige Recidivieren der Kausalgie nach der p. S. Dass verschiedene Technik und verschiedenste Indikation in ihrer Auswirkung die p. S. bei vielen Autoren in Misskredit gebracht hat, kann uns nicht davon abhalten, die deutlichen Dauerresultate, die bei ihrer Anwendung bei Kausalgien erzielt worden sind, anzuerkennen. Schliessen wir die Ausführungen über die Leriche-Operation mit den Worten von Raess [26]):

„Welches auch die ausschlaggebenden Faktoren sein mögen, die Tatsache besteht, dass Heilungen auch von mehrjähriger Dauer in den verschiedensten Indikationsgebieten zu verzeichnen sind."

Die Anwendung des Prinzipes der Unterbrechung der sympathischen Fasern hat im Laufe der Zeiten sowohl was den Ort, als auch die Methode des Eingriffes anlangt, die verschiedensten Variationen erlebt. Von R. Brummelkamp [27]) stammt die *paraarterielle Neurotomie,* eine Modifikation der p. S.-Leriche. Anlässlich einer unvollkommenen p. S. nach Leriche an der Art. femoralis machte Verf. die Beobachtung, dass der operative Effekt d. h. die Gefässerweiterung und

Temperaturerhöhung an der operierten Extremität auch eintritt, wenn gewisse sensible Nervenästchen, die aus der Fossa scarpae kommen und an die Art. fem. herangehen, in einiger Entfernung von diesem Gefäss durchtrennt werden. Bei der Originaloperation werden die peripheren Endigungen dieser Nerven weggenommen. Als Variationen fand der Verf. einmal einen deutlichen sensiblen Nervenast, der sich über das Gefäss hinzieht und sich in einen Hauptast und Gefässast trennt. (Er wird in der anatomischen Literatur als Nervus saphenus accessorius bezeichnet). Das andere Mal zwei oder mehr Nervenäste, die sich teils zum Gefäss, teils zur Haut begeben. Endlich kommen Fälle vor, bei denen keine Nervenäste sichtbar sind. In diesem Fall ziehen die Nerven hinter den Gefässen her und begeben sich lateral nach medial. Um Fehlerquellen zu vermeiden, versuchte der Verf. bei jeweils mehreren Kranken, 1. das Auf-Seite-Praeparieren des Musculus sartorius, 2. das Wegpraeparieren des Gewebes bis auf die Arterie, 3. eine Laesion der Adventitia, 4. eine Laesion des Nervus saphenus, 5. einen Kreuzschnitt über der Glandula femoralis. In keinem dieser Fälle trat eine prompte einwandfreie Temperatursteigerung auf, wie sie niemals fehlte bei der Operation mit nachfolgender Technik. Eingehen am Rand des Muscularis sartorius, Durchtrennung der genannten Nerven, werden diese nicht gefunden, so wird das Gefäss an der lateralen Seite bis zur Adventitia frei gelegt. Damit ist der Eingriff abgeschlossen, der als *paraarterielle Neurektomie* bezeichnet wird. Er sieht darin die *Unterbrechung der afferenten Bahnen des Vasokonstriktorischen Reflexbogens.* Verf. verfügt über *90 eigene Fälle.* Ueber die Indikationsstellung zur Operation beim Ulkus cruris äussert er sich nicht. Er nimmt an, dass die Operation den gleichen Effekt erzielt wie die Adventitiaablösung nach Leriche, ohne deren unmittelbare Gefahren zu teilen (Jancke[27]). Wie sich diese Methode bei Behandlung der Kausalgie bewährt hat, ob sie dabei überhaupt Anwendung gefunden hat, ist aus der Literatur nicht ersichtlich.

Die *periarterielle Reizung* nach Gureviç [28]) mag für Indikationsgebiete, wo es nur auf die Hyperaemisierung ankommt, ihre Berechtigung haben, nicht aber für die Behandlung der Kausalgie. Entsprechende Erfahrungen konnten auch hier nicht ermittelt werden.

Mehr Aufmerksamkeit verdienen die Methoden der *chemischen Unterbrechung der sympathischen Nervenfasern,* sei es in Form der heute nicht mehr gebräuchlichen Karbolbepinselung der Gefässe, sei es in Form der modernen Methode nach Rasumowsky, der *Alkoholbefeuchtung der Arterien* als *Ersatz der Sympathektomie.* Von demselben Autor stammt die schon früher erwähnte Behandlungsart der *Alkoholinjektion in die Nervenstämme.* An Hand der Kriegserfahrungen empfiehlt Rasumowsky, [30]) diese Methode zu kombinieren mit Alkoholbefeuchtung der regionären Hauptarterien. Nasaroff, [29]) ein Schüler des Obigen, führt zur Illustration folgenden Fall an:

„Pat. G. I. trat mit heftigen brennenden Schmerzen der linken obern Extremität, besonders in der Hand lokalisiert, in die Klinik ein. Die Krankheit dauert schon 10 Jahre, exazerpierte besonders heftig in letzter Zeit. Feuchte Packungen bringen Linderung. Gemeinsam mit Neuropathologen wird die Diagnose Kausalgie traumatischer Entstehung gestellt. Operation: Die Art. axill. wird in einer Ausdehnung von 3 cm mit Alkohol befeuchtet; Alkoholinjektion in die Nervi median. und ulnaris. Am Abend haben die Schmerzen aufgehört. Der IV. und V. Finger lassen sich schmerzlos aus dem Zustand der Kontraktion lösen. Pat. gebessert entlassen."

Ohne die Erfolge dieser Methode bestreiten zu wollen, ist doch zu sagen, dass sie keine genaue Dosierung zulässt. Dass dabei die Möglichkeit der Regeneration des Nervengeflechtes grösser ist, damit auch die des häufigeren Recidivierens, kann kaum bestritten werden. Konsequent hat Rasumowsky die *Alkoholinjektion* in den Nervenstamm, die, wie gesagt, für geraume Zeit schwere motorische und sensible Ausfallerscheinungen nach sich zieht, *ersetzt* durch die *Alkoholbefeuchtung der Nervenstämme.* Dadurch sucht der Autor auch die Methode von Negro [31]), die *peritrunkuläre Sympathektomie,* zu verdrängen. Diese letztere Methode hat seinerzeit

auch Leriche empfohlen. Negro taufte sein Verfahren übrigens „Decorticazione electrolitica". Bobbio[31]) hat damit bei seinen fünf Fällen gute Resultate erreicht, auch Scalone, Rolando, Luigi Durante[31]) hatten in schweren Fällen gute Erfolge zu verzeichnen. Diese Operation scheint, wie Leriche sich ausdrückt, umso mehr gerechtfertigt zu sein, als es Nervenschädigungen gibt, die nicht chirurgisch angegangen werden dürfen. Es treten auch Kausalgien auf im Anschluss an Operationen, die an Nervenstämmen vorgenommen werden. So sah Gureviç einen typischen kausalgischen Symptomenkomplex nach Implantation des Radialis auf den Medianus. Nach Rasumowsky, so äussert sich Nasaroff, ersetzt nun die *Befeuchtung der Nervenstämme mit 80%igem Alkohol* die peritrunkuläre S. Diese Möglichkeit muss unter dem gleichen Vorbehalt, wie es schon weiter oben für die alkoholische Befeuchtung der Arterien geschehen ist, zugegeben werden; Nasaroff gibt als Beleg nur einen Fall von Ischias, der nach dieser kombinierten Methode erfolgreich behandelt worden ist.

Was aber für Ischias und Trigeminusneuralgie gilt, gilt nicht gleichermassen für Kausalgie. Als Vorzug der periarteriellen und peritrunkulären Alkoholbefeuchtung wird die Gefahrlosigkeit für den Kranken angegeben. Gleichzeitige Befeuchtung der Arterien und der Nerven können, wenn einer dieser Eingriffe allein sich als wenig wirksam erweist, ausgesprochene Heilungserfolge haben, diese Behauptung Nasaroffs gilt natürlich mutatis mutandis auch von einer Kombination periarterieller und peritrunkulärer S.

Andere Methoden zur Unterbrechung der periarteriellen sympathischen Fasern, wie die *Alkoholeinspritzung in die Adventitia, nach Handley,* haben wenig Anhänger gefunden. Sie taugt, wie Brüning und Stahl sich ausdrücken, in Fällen von hochgradiger Arteriomalazie, weil dadurch die Gefahr der Wandnekrose vermindert wird.

Als weitere für die Unterbrechung der sympathischen Bahnen in Frage kommende Variante wird von Brüning und Stahl die *Nervendehnung* erwähnt. Die blutige Nervendeh-

nung kann aber in einem umschriebenen Gebiet eine mechanische Nervenschädigung setzen, deren Ausmass wir nicht exakt bestimmen können, und die sehr wohl für die Folge zur Narbenbildung innerhalb des Nervenkabels und damit zur Ausbildung eines neuen Reizzustandes an den mitverlaufenden sympathischen Bahnen Veranlassung geben kann. Die *Nervenvereisung*, durch Läwen [32]) eingeführt, hat keine Verbreitung gefunden. Von ihr gilt das Gleiche, was von der Nervendehnung.

Ist von all diesen Eingriffen in die Extremitäten nichts mehr zu erwarten, also in Fällen, wo das proximale Ende der Extremität, Hals, Nacken oder gar die gegenüberliegende Seite Sitz der Schmerzen sind, kann noch zu der sogenannten *Ramisektion* Zuflucht genommen werden. Im Prinzip auch eine Unterbrechung der sympathischen Fasern, aber zentral an die Rami communic. albi verlagert, ist diese Operation entsprechend technisch schwieriger, ihre Folgen sind nicht immer vorauszusehen. Wenn die Resultate häufig nicht so ausfallen, wie man glaubt erwarten zu dürfen, so ist das wohl dem Umstand zuzuschreiben, dass im Laufe der jahrelang erfolglos behandelten Leiden die Psyche des betr. Pat. stark in Mitleidenschaft gezogen worden ist, und vielleicht ist dieses Moment auch bei Misserfolgen nach Anwendung anderer Methoden zu wenig in Rechnung gezogen worden.

Was über die Ramisektion im allgemeinen gesagt wurde, hat in vermehrtem Masse auch Geltung für die *Ganglionektomie*. Dass man aber auch damit vollen Erfolg erzielen kann, beweist folgender Fall Spurlings: [33])

„Ein 24jähriger Mann, der durch Revolverschuss in der rechten Achselhöhle verletzt worden war, klagte nach Abheilung der Wunden über heftige Schmerzen im linken Arm und Hand. Bei der Operation zeigte sich, dass die linke Art. axillaris durchtrennt und mit dem Plexus verbacken war. Endgültige Behebung der Schmerzen brachte erst die Durchtrennung des Grenzstranges zwischen II. und III. Dorsalganglion und dem Ganglion stellatum." (Strauss)

Ob man zu dieser oder jener Form der Unterbrechung der sympathischen Bahnen mehr Zutrauen hat, stets ist zu bedenken, dass es ein palliativer Eingriff bleibt, der dem Uebel

nicht auf den Grund geht. Ihre Anwendung ist immer erst dann begründet, wenn eine der Aetiologie entsprechende Operation versagt hat, sei es dann eine perineurale oder endoneurale Neurolyse, sei es die Exstirpation eines Neuroms, oder ganz allgemein, die Entfernung des ursächlichen Momentes, wie immer es auch heißen mag. —

Zum Schluss noch einige kritische Bemerkungen, die ich dem Vortrag Bing-Iselin an der schweizerischen Unfallärztetagung entnehme:

Prof. Bing rechnet die Kausalgie zu den „sympathischen Algien" und macht auch auf deren Beziehung zu der ebenfalls von Weir Mitschell erstmals geschilderten Erythromelalgie aufmerksam.

„Es liegt natürlich nahe, Schmerzen irgendwelcher Art als Reizsymptom anzusprechen,"

die dafür erforderliche centripetaler Erregbarkeit widerspreche der klassischen Lehre (Bayliss, Gaskell, Langbey), doch sei neuerdings von Davensport, Dogil, Ingwar, Lugaro, Oloriz, Ranson, Ramón y Cajal der Beweis erbracht worden, dass (aus kleinen dunklen Elementen der Spinalganglien stammende) *markscheidenlose* Fasern sowohl im ganzen peripheren Nervensystem den sensiblen Neuromen in namhaftem Prozentsatz beigemischt seien, als auch vor allem mit den Hinterwurzeln ins Rückenmark dringen, so könnten derartige Neurome „sensible Sympathicusfasern" darstellen.

„Dagegen die Kausalgie und ihr nahestehende sympathische Algien aus einer *Irritation* solcher zentripetalleitender Elemente ableiten zu wollen, sprechen aber schwerwiegende, und man darf wohl sagen unwiderlegbare Argumente."

Der berühmte holländische Physiologe Dusser de Barenne habe im Experiment an Katzen nach Exstirpation des abdominalen Sympathicus auf der operierten Seite erhebliche taktile Hyperaesthesie und Hyperalgesie nachweisen können. In jüngster Zeit habe Auguste Tournay- Paris noch interessantere Beobachtung am Hunde gemacht. Sogar nach Resektion der grossen peripheren Nervenstämme der Hintergliedmassen sah er eine der Sympathektomie homolaterale Hyper-

algesie des Fusses sich einstellen. Diese verschwand erst dann, wenn er die Extremität der letzten Reste ihrer sensiblen Innervation beraubte, und zwar dadurch, daß auch noch die feineren, ausserhalb der Ischiadikus und Saphenus verlaufenden Nervenstämme durchtrennt wurden.

„Auf Grund dieser experimentellen Feststellungen sind wir berechtigt, *den eigenartigen und besonders peinlichen Schmerzcharakter der sympathischen Algien dem Wegfall eines bremsenden Einflusses zuzuschreiben, den der Sympathicus auf peripher-sensible Apparate ausübt.* Wenn Tournay diesen Einfluss als „action régulatrice de sympathique sur la sensibilité" definiert, so können wir wohl weitergehen und von einer Hemmungswirkung sprechen, und demgemäss die *Enthemmung* als massgebenden Faktor beim Zustandekommen der sympathischen Algien bezeichnen."

„Diese Ergebnisse physiologischer und klinischer Forschung entziehen allerdings den Versuchen, durch periarterielle Sympathektomie der Kausalgie beikommen zu wollen, (wofür Leriche eingetreten ist, der sich mit Definition der Weir Mitschellschen Krankheit als „névrite du sympathique" zufrieden gab) die theoretische Grundlage und machen nach solchen Eingriffen erlebte Enttäuschungen verständlich. Anderseits scheint die Möglichkeit einer Adaptation an die traumatisch entstandenen Verhältnisse durch vikarierendes Einspringen neuer Inhibitionen, sowie diejenige einer Restitution der temporär aufgehobenen sympathischen Sensibilitätshemmung in weitaus den meisten Fällen von Kausalgie gegeben zu sein. Fünf bis sechs Monate nach der Verletzung pflegt der allmähliche und sehr langsame Rückgang der Schmerzen einzusetzen; dass diese Regel aber leider Ausnahmen erleidet, wird Ihnen der Fall, den wir vorstellen, vor Augen führen." —

Literaturverzeichnis.

[1]) Bing und Iselin: Kausalgie. Vortrag schweiz. Unfallärztetagung Basel, Okt. 1933. — Schw. med. Wschr. 1934.

[2]) Brüning und Stahl: Vegetatives Nervensystem. „Die Chirurgie" Kirschner-Nordmann, Bd. III, Verl. Urban und Schwarzenberg, Bln. 1930

[3]) Perthes: Handbuch d. ärztl. Erfahrung i. Weltkrieg Payr Franz Bd. II, Verl. Barth, Leipzig, 1922.

[4]) Weir Mitchell: Lésions de nerfs, Masson, Paris 1874., zit. Mme. Athanassio-Bénisty:

[5]) Leriche: Congrès français de Chirurgie, Séance du 7. X. 27.

[6]) Speciale: Zentrorg. f. d. ges. Chir., Bd. 48, S. 335, 1930, (ref. Liguori-Hohenaudr)

[7]) Lehmann: Bruns' Beitr., 143, H. 2, S. 320—329. 1928. Die Dauererfolge der p. S.

[8]) Kappis: Die Chirurgie des Sympathikus (Ergebnisse der inneren Medizin und der Kinderheilkunde, Bd. 24, S. 562, 1924

[9]) Mme. Athanassio-Bénisty: Formes cliniques des lésions des nerfs. p. 179 ff. Collection Horizon. Masson & Cie., Paris 1917.

[10]) Ruffini: zit. Athanassio-Bénisty

[11]) Demel: Arch. f. klin. Chir., Bd. 160, 1930

[12]) Rieder: Arch. f. klin. Chir., Bd. 150, 1928

[13]) Diez: Zentrorgr. f. d. ges. Chir., Bd. 52, H. 3, S. 201 1931 (ref. Reich)

[14]) Kuhlenkampf: Ztschr. f. Chir., Bd. 234, 1931

[15]) Cestan und Deskomp: zit. Weir Mitchell

[16]) Pitres: zit. Leriche

[17]) Sicard: zit. Leriche

[18]) Cotte, Le Fort. Tenani, Mosti, D' Agata, Uffreduzzi, Grunberg, Quarry Wood, Alvaro Lavanubias, Sicard et Bonnet, Cabeca, Zabelli, Hamant et Cornil, Butoianu und Stoianu, Fedorof, Tinel, De Martel, Turbin, Martynoff, Uspenskaja: zit. Leriche

[19]) Rubasev: Praktische Bedeutung der p. S. laut einer Umfrage unter den russischen Chirurgen und laut eigenem Material) Verhandlg. 18. russ. Chir. Kongr. Moskau, 1927. S. 338—339. — Zentrorg. f. d. ges. Chir., Bd. 41. S. 271, 1925. — Ergebnisse d. p. S. Med. Dumka, 9/12, 1927. Zentrorg. f. d. ges. Chir., Bd. 45, S. 680, 1929 (ref. E. Banner-Voigt)

[20]) Muller: zit. Kappis

[21]) Enderlen, Robineau, Bonomo, Braizeff; zit. Kappis

[22]) Makai: zit. Kappis.

[23]) Forster, Kreuter, Baron: zit. Brüning und Stahl.
[24]) Polenov, und Babcin: Ueber die Technik der p. S. nach Leriche-Brüning. Nocoja chir. Ig. 2, H. 1, S. 10—20. 1926. Zentralorgan f. ges. Chir., Bd. 36, S. 402.
[25]) Nikolajeff: Arch. f. klin. Chir., Bd. 151, 1928.
[26]) Raess: Ztschr. f. Chir., Bd. 215, S. 309, 1929.
[27]) Brummelkamp: Zentrorg. f. d. ges. Chir., Bd. 35, S. 701, 1926. Para-arterielle Neurotomie. Eine Modifikation der p. S. nach Leriche. Nederl. Tydschr. Genesk. 1929, I. 2359—2374. (ref. Jancke).
[28]) Gureviç: Ueber die p. S. Novoyj. chir. archiv. Bd. 9 S. 228. 1926. Zentralorg. f. d. ges. Chir., Bd. 35, 1926. (zit. Alipov)
[29]) Nasaroff: Arch. f. klin. Chir., Bd. 146, S. 615, 1927. — Ztschr. f. Chir., Bd. 224, S. 110, 1930.
[30]) Rasumowsky: zit. von Nasaroff.
[31]) Negro, Bobbio, Scalone, Rolando, Luigi Durante: zit. Leriche.
[32]) Läwen: zit. Brüning und Stahl.
[33]) Spurling: Causalgia of the upper extremity. Treatment by dorsal sympathetic ganglienectomy. Arch. of. Neur 23, 784—788. 1930. — Zentralorg. f. d. ges. Chir., Bd. 51, S. 415. 1930. (ref. Strauss)